

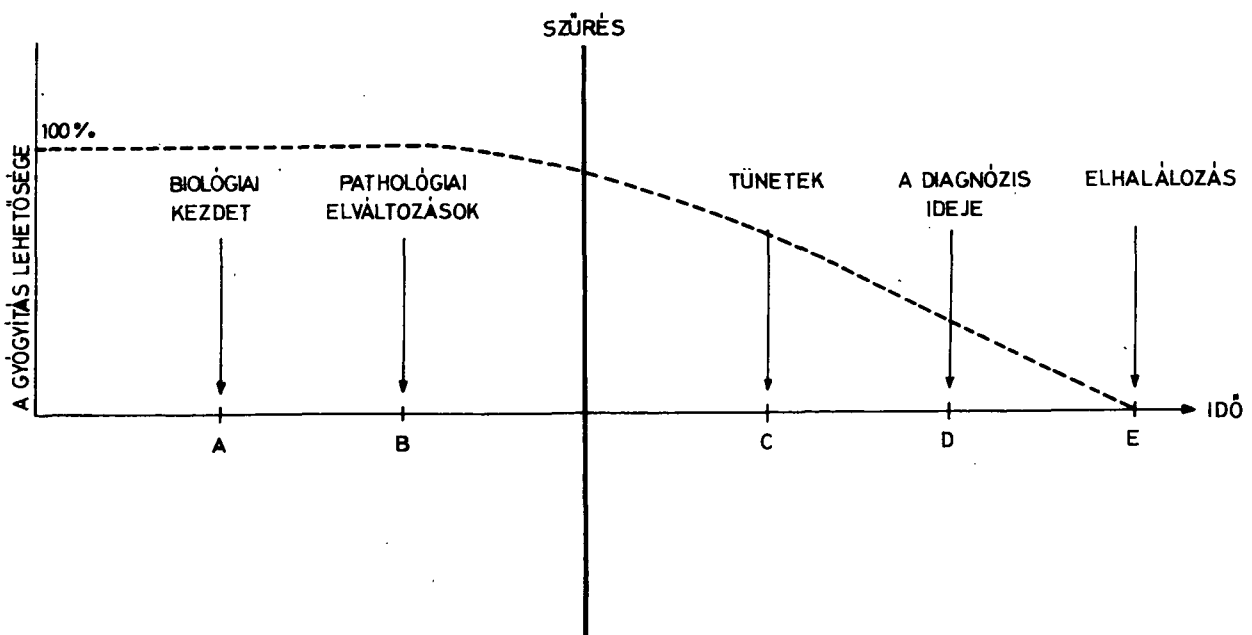
Onkológiai Gondozó Aíka és Keszthelyi Agrártudományi Egyetem  
Matematika Tanszéke

Számítógép alkalmazása onkológiai szűrővizsgálatoknál, különös te-  
kintettel további összefüggés-vizsgálatok lehetőségére

Karácsony István és Bartos Attila

Az onkológiai munkának mind kiterjedésében, mind fontosságában egyik leglényegesebb része a rákszűrővizsgálat. Az onkológiai szűrővizsgálat célja tulajdonképpen a megelőzés, szem előtt tartva azt az ismert tényt, hogy a daganatos sejtek nem egyik percről a másikra, hanem hosszabb körfejlődés eredményeként alakulnak ki. A rákszűrés arra irányul, hogy az ún. praeblastomás stádiumban (rákmegelőző állapotban) felismerjük a betegséget, mert ekkor az még könnyűszerrel gyógyítható. Különösen kedvező helyzetben vagyunk a genitális szervek, elsősorban a portió elváltozásait illetően. Itt szinte a szemünk előtt játszódnak le a jelenségek.

A gyógyítás lehetősége azon mulik, hogy milyen korai stádiumban ismerjük fel az elváltozásokat.



1. ábra

A vízszintes (idő) tengelyen tüntettük fel a rákosan megbetegedett szervezet egy-egy állomását. Az ábra szemléletesen mutatja, hogy különösen a tünetek jelentkezése előtt van nagy jelentőségük a szűrővizsgálatoknak, hiszen ekkor a gyógyítás kilátásai még igen kedvezőek. Az arányszám később, a tünetek jelentkezése után, rohamosan csökken (főként a méhnyakrákra vonatkozóan).

A rákszűrővizsgálat feltételei:

1. a rendelés objektív (tárgyi, személyi) szükségleteinek kielégítése,
2. a vizsgálatokon való megjelenés megoldása (elősegítése).

Az objektív feltételekhez tartozik az adatok olyan megfelelő tárolása, hogy azok bármikor hozzáférhetőek és feldolgozhatók legyenek.

Milyen is a jó dokumentáció?

1. Egyszerű, áttekinthető, világos, egyértelmű,
2. Kitöltése egyszerű és gyors,
3. Könnyen tárolható,
4. Minden lényeges adatot tartalmaz,
5. Magában foglalja azokat az információkat, melyek fontossága esetleg csak később derül ki,
6. Megbízható adatokat szolgáltat,
7. Segítségével az anyag későbbi feldolgozása könnyen megoldható.

A gépi adattárolási formának három típusa ismeretes:

1. a lyukkártya-rendszer,
2. a lyukszalag (háttérmemóriával) és
3. a display.

Régóta intenzív munka folyik a korszerű adattárolási és feldolgozási módszerek kidolgozására (HEITE, ZELEEN, hazánkban KOVÁCS, GAÁL, ÁDÁM).

Az említett szerzők feldolgozási módszerként a lyukkártyát választották. Mi viszont a lyukszalagot - megfelelő háttérmemóriával -, mert sok adatnak az együtt tárolása e módszer segítségével egyszerű és viszonylag könnyű.

A későbbi feldolgozás sikere a kódrendszer jó összeállításán múlik. Tudni kell, hogy nem orvosi információk, hanem kódok kerülnek a számítógépbe. Ennek megfelelően a kódokat az orvosi igények és a számítástechnikai lehetőségek figyelembevételével kellett összeállítani. Ismételten hangsúlyoznunk kell, hogy a számítógépi nyilvántartás és feldolgozás sikerének az alapja a munka pontos megtervezése, és a gondos, orvosi szakértelemmel összeállított bemenő adatok használata (NEURATH, RAVEN, SINGER, RUFFNER, KOVÁCS).

Ennek alapján a kódok összeállítását két aspektus szerint végeztük. Egyrészt szaklogikus szempont szerint, amikor is figyelni kellett, hogy egyes elemek együtt járnak-e vagy sem, ill. nem is járhatnak együtt, másrészt számlogikus, aritmetikai aspektus szerint, amikor egyes jelenségeket egy természetes számmal jelöltünk, ahol súlyossági fokozatot is lehetett megadni. (Az előbbire példa a családi anamnézis kódolása, az utóbbira a nőgyógyászati panasz kategória, ahol a válaszadási lehetőség 17-féle, s ezek súlyossági fokozatot is jelentenek.)

#### Az új szűrőlap alkalmazása

Újtipusu szűrőlapunk 4 főrészből áll:

1. az azonosítás,
2. az anamnézis (kórelőzmény),
3. a leleti rész,
4. a diagnózis csoportok.

A bemutatott szűrőlap kitöltése a mellékelt kód-kulcs segítségével nem okoz nehézséget. Az ezzel foglalkozó személyzet a kódkulcs alkalmazásába rövid gyakorlat után belejön.

Az első néhány százas széria kitöltése után a következőket mondhatjuk: a rákszűrővizsgálat átlagideje a korábbinak egyharmadával csökkent, ugyanakkor az újtipusu szűrőlap lényegesen több információt tartalmaz, mint a régebbi.

Megjegyezzük még, hogy szűrőlapunk két célt szolgál: egyrészt az anyag lyukszalagra viteléhez alkalmas adattárolási formát jelent, másrészt a beteg követésére a hagyományos módon alkalmas. Ismételt szűrések, a beteg állapotában talált változások, kontrollvizsgálati eredmények a szűrőlapon rögzíthetők, ill. a beteg gyógyulása vagy halála után ide az egész epikrízis (kórlefolyás) beírható.

A kitöltött és összegyűjtött szűrőlapokat a gondozóban tároljuk és rendszeres időközönként feljuttatjuk a számítóközpontba, ahol az anyagot lyukszalagra viszik, és az adatokat a számítógép háttérmemóriájában tárolják.

A feldolgozásra és az összefüggések meghatározására többféle matematikai módszer alkalmazható, nevezetesen: cluster analízis, faktoranalízis és regresszióanalízis.

### Cluster analízis

Lényegében számítógépes osztályozás, amely lehetővé teszi, hogy egyszerre több ismerv szerint végezzünk csoportokba sorolást. Ezt az osztályozási eljárást a számítógépek segítségével vétele miatt automatikus osztályozásnak, numerikus taxonómiának vagy cluster analízisnek is nevezik. Ha rendelkezésünkre állnak a betegek (vagy szűrésen részt vett egyedek) osztályozásra kiválasztott mutatói, akkor a számítógép a nagyszámú beteganyagot mutatók szerint csoportokba (clusterekbe) sorolja.

Ha az osztályozás alapjául szolgáló ismérvek száma sok, akkor előzőleg célszerű az egymással kapcsolatban levő ismérveket közös faktorokba összevonni és az osztályozást a faktoranalízissel kapott közös faktorok faktorértékei alapján végezni. Magyarországon néhány számítógép rendelkezik a cluster analízis gépi programjával.

### Faktoranalízis

Azt tételezzük fel, hogy adott  $N$  számú beteg, akikről  $n$  számú ismérvet mértünk. Az ismérvek között korrelációt tételezünk fel. A korrelációt feltevésünk szerint több faktor hatása idézi elő. A faktor lehet: közös faktor, specifikus faktor és hibafaktor. A faktorok eltérő súllyal (faktorsúlyokkal) részesednek a megfigyelt jelenségekben. A faktorsúlyok tájékoztatást adnak az összefüggés mértékéről.

A modellről feltételezzük a linearitást (ill. alkalmas transzformációval linearizáljuk), továbbá a faktorok egymástól való függetlenségét.

A faktoranalízis segítségével a sok tényezőből kiválogathatjuk a legfontosabbakat, amelyek között már megnyugtató módon tudunk regresszióanalízissel összefüggéseket felírni, értelmezni.

### Regresszióanalízis

Amikor már meghatároztuk a fontos faktorokat, amelyek között nincs multikollinearitás, sztochasztikus kapcsolatokat határozhatunk meg, melyekből fontos információkat szerezhetünk. A kapcsolatok lehetnek lineárisak és nemlineárisak, lehetnek továbbá egyváltozósak (egy független változó és egy függő változó van) és több változósak (több független változó van). Nézzük ezeket külön-külön egy-egy példán.

Az egyváltozós lineáris regresszió egyenlete:

$$\hat{Y} = a + b \cdot X$$

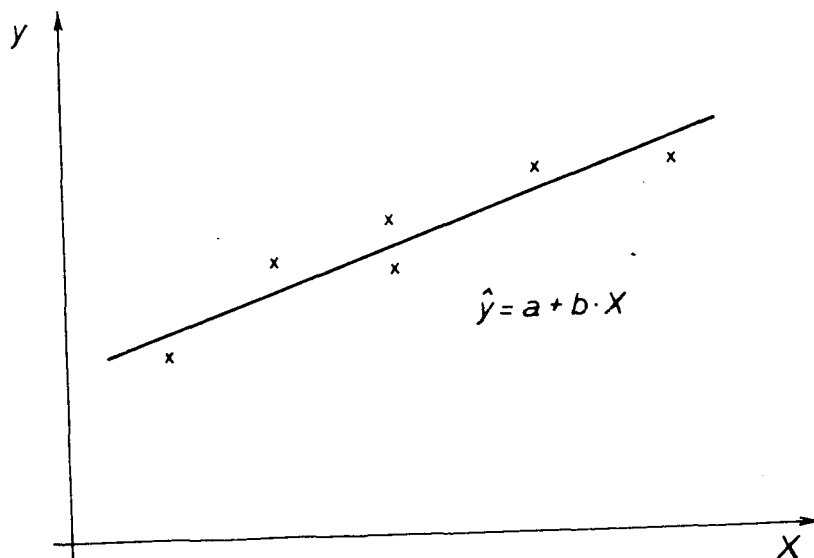
Itt a  $b$  lineáris regressziós együttható megmutatja, hogy ha az  $X$  független változó egy egységgel nő, akkor az  $Y$  függő változó hány egységgel változik. A lineáris kapcsolatok esetében kiszámíthatjuk a korrelációs együtthatót ( $r$ ) és a determinációs tényezőt ( $r^2$ ) is.

A többváltozós lineáris regressziós függvény egyenlete:

$$\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Ebben az esetben például a  $b_1$  regressziós együttható azt mutatja, hogy ha az  $X_1$  független változó egy egységgel nő, akkor hány egységgel változik az  $Y$  függő változó, miközben a többi független változó értéke konstans, azaz azonos szinten marad.

Az egyváltozós lineáris regressziós függvény képe, feltüntetve az eredeti megfigyelési értékeket is, a következő



2. ábra

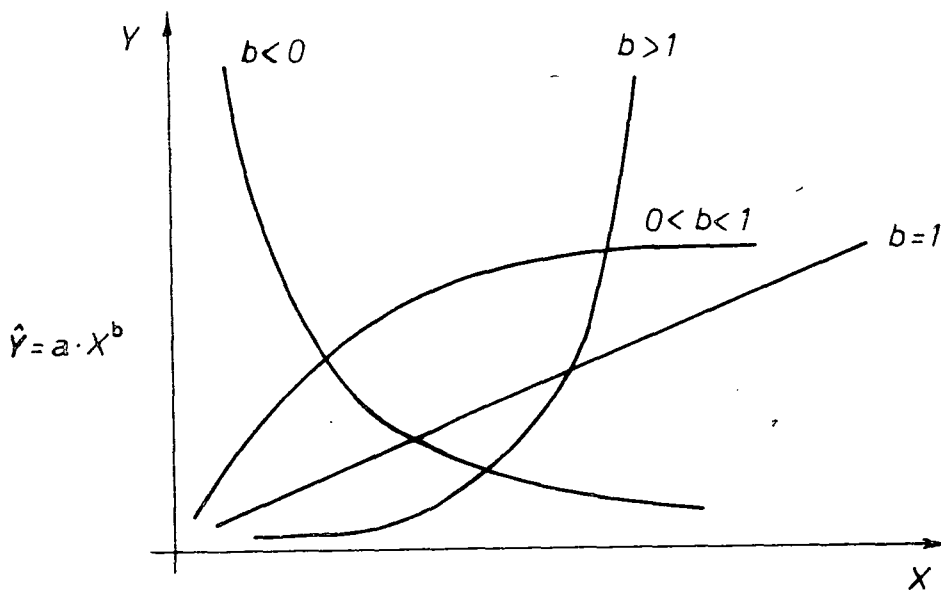
A nemlineáris egyváltozós függvények, melyek sztochasztikus kapcsolatok leírására a leggyakrabban alkalmazottak:

Másodfoku  $\hat{Y} = a + b \cdot X + c \cdot X^2$

Hatványfüggvény  $\hat{Y} = a \cdot X^b$

Exponenciális  $\hat{Y} = a \cdot b^X$

Különösen gyakran találkozhatunk a regressziós hatványfüggvénnyel, ugyanis nagyon sokféle lehet az alakja, másrészt pedig jól értelmezhető a kitevője, ami az elaszticitási mutató. Ez megmutatja, hogy ha az  $X$  független változó 1 %-kal nő, hány %-kal változik az  $Y$  függő változó. A regressziós hatványfüggvény képei a kitevő nagysága szerint:



3. ábra

Amikor nemlineáris regressziós függvényt illesztünk kapcsolatok leírására, a kapcsolat jóságának ellenőrzésére használatos korrelációs hányados nagysága alapján kell dönteni az alkalmazandó függvény típusáról.

A korrelációs hányados az illesztés jóságának közvetett mutatója a következő alakú:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_i)^2}}$$

A többváltozós nemlineáris kapcsolatok már ritkábban alkalmazott kapcsolatleírási formák. Talán leggyakrabban a hatványfüggvénnyel találkozhatunk, melynek paraméterei jól értelmezhetők, s elkészítése révén fontos információkhoz juthatunk:

$$\hat{Y} = a \cdot X_1^b \cdot X_2^b \cdot \dots \cdot X_n^b$$

Itt az elaszticitási mutatók hasonlóképpen értelmezhetők, mint az egyváltozós esetben, hozzátéve, hogy a többi független változónak konstansnak kell maradni, miközben valamelyik független változó 1 %-kal nő.

## O N K O L Ó G I A I S Z Ü R Ő L A P

Az intézet bélyegzője:

Dátum:

1. Sorszám:

--	--	--	--	--	--

2. Név:

3. Születési év, hó, nap:

--	--	--	--	--	--	--	--

4. Lakhely:

--	--	--	--	--	--

5. Utca, házszám:

6. Hányadik szűrés:

--	--

7. Munkaköre:

--

8. Házastársa v. élettársa van-e?

--

9. Mióta? /évben/

--	--

10. Családi anamnézis:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

11. Első menstruáció időpontja: /év/

--	--

12. A menstruációs ciklus hossza:

--	--

13. A menstruáció tartama: /nap/

--	--

14. Az utolsó menstruáció kezdetének időpontja:

--	--	--	--	--	--	--	--

15. Szülések száma:

--	--

16. Életkor az első szüléskor:

--	--

17. A szülések lefolyása:

--	--	--	--	--	--	--	--

18. Magzat, újszülött állapota:

--	--	--	--	--	--	--	--

19. Művi ab-k száma:

--	--

20. Spontan ab-k száma:

--	--

21. Diagnostikus abrasiók, kimetszések, punkciók száma:

--	--

22. Korábban végzett nőgyógy. műtétek száma:

--	--



23. Volt-e korábban valami elváltozás /"seb"/ a méhszájon:
24. Hogyan kezelték:
25. Egyéb műtét, betegség:
26. Nőgyógyászati panasz:
27. Emlő panaszok:
28. Mióta: /hónap/
29. Orvoshoz mikor ment vele? /hónap/
30. Korábban végzett műtét a jobb emlőn:
31. Korábban végzett műtét a bal emlőn:
32. Fogamzásgátlás:
33. Mióta alkalmazza:
34. Abuzus:
35. Áll-e orvosi kezelés alatt?

36. Külső nemiszervek megtekintés:
37. A portió kolkoszkópos vizsgálata:
38. Az elváltozás punctum maximumának a helye:
39. Uterus, tapintás:
40. Recto-vag. vizsg.:
41. Hüvelycytológia:
42. Méhfüggelék, tapintás:
43. Vérzés az uterusból:
44. Jobb emlő tapintás:
45. Bal emlő tapintás:
46. Az elváltozás helye:
47. Az elváltozás nagysága: /mm-ben/
48. Mammographia jobb emlő:
49. Mammographia bal emlő:

50. Jobb emlő cytológiai vizsgálata:

51. Bal emlő cytológiai vizsgálata:

52. Klinikai diagnózis:

53. A külső nemiszervek elv. hyst. diagnózisa:

54. A hüvely

" " "

55. A portio

" " "

56. Az endometrium

" " "

57. Az adnexák

" " "

58. A jobb emlő

" " "

59. A bal emlő

" " "

60. Megjegyzés:

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

## A kódkulcs egyik oldala

- 14./ Életkor az első szüléskör: egyértelműen kétjegyű szám.
- 15./ Munkakör: 1. háztartásbeli,  
2. szellemi dolgozó,  
3. mezőgazdasági dolgozó,  
4. egyéb helyen dolgozó,  
5. ipari egyéb "  
6. az ipar mechanikai ágában dolgozó,  
7. hőszugárzásnak kitett ipari "  
8. sugárforrás közelében "  
9. vegyi anyagokkal foglalk. " .
- 16./ Szülések száma: egyértelműen egy-vagy kétjegyű szám.
- 17./ A szülések lefolyása:  
1. spontán szülés,  
2. császármetszés,  
3. hüvelyi műtétes szülés /fogó, vákuum, extr./.
- 18./ Magzat, újszülött állapota: /természetesen itt is az utolsó három szülésről van szó/  
1. élő érett újszülött,  
2. élő koraszülött,  
3. halott érett újszülött,  
4. halott koraszülött,  
5. ikerszülés,  
6. ha az újszülött fejlődési zavarral jött a világra.
- 19./ Művi ab-k száma: egyértelműen egy- vagy kétjegyű szám.
- 20./ Spontán ab-k száma: egyértelműen egy- vagy kétjegyű szám.
- 21./ Diagnosztikus abrasiók, kimetszések, punkciók száma: egy- vagy kétjegyű szám.
- 22./ Korábban végzett nőgyógyászati műtétek száma: egyértelműen egy- vagy kétjegyű szám.
- 23./ Volt-e korábban valami elváltozás /"seb"/ a méhszájon:  
0. nem  
1. igen

